REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE 105 (4): 879-899; décembre 1998

Japygoidea (Diplura) du Sud-Est asiatique n° 8: Indonésie (Java, Bali), Singapour et Brunei - *Dicellurata Genavensia* XXIII -

Jean PAGÉS[1]
51, rue du Faubourg Saint-Martin, F-21121 Fontaine-lès-Dijon, France.

Japygoidea (Diplura) from South-East Asia n° 8: Indonesia (Java, Bali), Singapore and Brunei - *Dicellurata Genavensia* XXIII. - In this note are studied 14 specimens of Parajapygidae collected in 1987 and 1988. *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *sabahnus* Pgs, formerly described from Sabah (Malaysia), exists in Singapore where it may have been imported. Three new species are recognized: *P.* (*Parajapyx*) *hauseri* n. sp., *P.* (*Grassjapyx*) *temburong* n. sp. from Brunei, and *P.* (*Grassjapyx*) *reniformis* n. sp. from Java and Bali. One specimen from Teraja (Brunei) shows a mixture of characters which hinders me to describe it as a n. sp. until further specimens will be collected in the same area. New nomenclature and definition of the different instars of ♂ and ♀ are proposed. The subgeneric position of *Parajapyx hwashanensis* Chou, *Parajapyx yangi* Chou and *Parajapyx jinghongensis* Xie & Yang is precised. The possibility for *Parajapyx paucidentis* Xie *et al.* to be an anomaly or a casual mutation of *Parajapyx* (*Parajapyx*) *isabellae* (Grassi) is discussed.

Key-words: Diplura - Parajapygidae - Indonesia - Singapore - Brunei - Taxonomy - New species - Instars.

INTRODUCTION

Au cours de ses missions entomologiques dans le Sud-Est asiatique, l'équipe du Département des Arthropodes et d'Entomologie I du Muséum d'histoire naturelle de Genève (B. Hauser et C. Lienhard), a recueilli 14 représentants de la famille des Parajapygidae. Cette famille cosmopolite n'était connue de ces régions que par les *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *sepilok* et *P.* (*G.*) *sabahnus* que j'ai décrit du Sabah (Malaysia) (PAGÉS 1987).

A ma connaissance, douze autres taxons peuvent être cités d'Asie et des îles du Pacifique. L'espèce cosmopolite, *Parajapyx* (*P.*) *isabellae* (Grassi) a été signalée de Chine, du Japon et des Îles Hawaï (SILVESTRI 1928, CHOU 1966, ZWALUWENBURG 1934, ZIMMERMAN 1948).

---

[1] Professeur émérite de l'Université de Bourgogne, Equipe d'Ecologie et Dynamique des Populations, F-21100 Dijon.

Manuscrit accepté le 01.07.1998

L'énigmatique *P.* (*G.*) *grassianus* var. *indica* Silv. du Sikkim (SILVESTRI 1913) est l'unique Parajapygidé signalé de la région indienne. D'Australie, WOMERSLEY (1934, 1945) a fait connaître *P.* (*P.*) *swani* Wom. d'Australie occidentale et *P.* (*G.*) *queenslandica* Wom. du Queensland; enfin, des îles du Pacifique, on peut citer, outre l'ubiquiste *Parajapyx* (*P.*) *isabellae* (Grassi) des Îles Hawaï, une ♀ d'un *Parajapyx* (*Grassjapx*) sp. des Îles Marianes du Nord (NAKAMURA 1994) et *P.* (*G.*) *samoanus* Silv. de l'archipel des Samoa (SILVESTRI 1930).

De Chine, 5 espèces et une "var." ont été décrites: *Parajapyx* (*P.*) *emeryanus* Silv. et sa "var." *centralis* Silv. (SILVESTRI 1928, CHOU 1966); *Parajapyx hwashanensis* Chou du Shensi et *Parajapyx yangi* Chou de Pékin (CHOU 1966), ainsi que *Parajapyx jinghongensis* Xie & Yang du Yunnan (XIE & YANG 1990) ont été décrits sans indication de sous-genre; il me semble que les marges internes des cerques figurés justifient leur attribution au sous-genre *Grassjapyx* Pgs: *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *hwashanensis* Chou, *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *yangi* Chou, *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *jinghongensis* Xie & Yang.

Quant au *Parajapyx paucidentis* décrit récemment par XIE *et al.* (1990) du Zhejang, je ne crois pas que l'on puisse le considérer comme une espèce valable, mais vraisemblablement plutôt comme une aberration ou une mutation accidentelle ou non de *P.* (*P.*) *isabellae* (Grassi) dont il semble posséder les antennes, la chétotaxie générale et surtout les organes subcoxaux latéraux. En effet, pratiquement tous les stades de régression de l'armature de la marge interne des cerques dans le groupe *isabellae* ont été décrits. Le premier exemple est peut-être celui du *Parajapyx* (*P.*) *isabellae*, variant IV d'El Golea (Maroc) (PAGÉS 1954) dont la d_1 droite n'est plus qu'un minuscule denticule, le reste de la marge étant normal[2]. Le cas le moins atypique de dégradation de la marge interne est celui que j'ai signalé (1952b) chez un *Parajapyx* (*P.*) *normandi* Pgs. de Tunisie dont le cerque droit montre des dents mal formées, peu saillantes, mais encore reconnaissables. On peut citer ensuite l'exemplaire de *Parajapyx* (*P.*) *isabellae* (Grassi) figuré par SILVESTRI (1948a) chez lequel on ne distingue plus que quelques minuscules denticules à peine visibles. *Parajapyx* (= *Hemijapyx*) *unidentatus* Ewing de l'Alabama ne montrerait plus que la d_1, le reste des marges étant totalement lisse (EWING 1941). *P. paucidentis* pourrait être considéré comme le stade ultime de la régression, les marges ne présentant plus qu'un minuscule denticule près de l'apex des cerques ne correspondant à aucune des dents normales.

Des régressions semblables ont été signalées par SILVESTRI (1948a) d'une part chez un autre Parajapygidé, *P.* (*G.*) *grassianus* Silv. d'Amérique du Nord, dont les cerques sont dépourvus de toutes dents, mais avec 2 minuscules denticules près de l'apex: c'est le même type d'anomalie que présente *paucidentis*, mais dans l'autre sous-genre; d'autre part chez un *Japyx solifugus* Hal. d'Italie dont la marge interne du cerque droit est complètement dépourvue d'armature. Il me semble inutile de nommer

---

[2] La fig. 6 représentant cette anomalie a été attribuée par erreur à un variant IV d'In Salah.

de telles anomalies à moins que la même station ne fournisse, au fil des années, que de ces individus apparemment "hors normes".

C'est pourquoi la synonymie *Parajapyx paucidentis* Xie et al. = *Parajapyx (Parajapyx) isabellae* (Grassi) ne peut être établie avec certitude actuellement.

Dans cette note, je répartis les 14 spécimens de Parajapygidés récoltés en 1987 à Java et Bali (Indonésie) et en 1988 à Singapour et au Brunei entre 4 espèces dont 3 inédites: *Parajapyx* (*P.*) *hauseri* n. sp. et *Parajapyx* (*G.*) *temburong* n. sp. du Brunei, *Parajapyx* (*G.*) *reniformis* n. sp. de Java et Bali et *Parajapyx* (*G.*) *sabahnus* Pgs de Singapour; enfin un spécimen de Teraja au Brunei présente des caractères ambigus et trop peu nets qui ne me semblent pas permettre pour l'instant une détermination précise.

La découverte chez *Parajapyx* (*P.*) *hauseri* n. sp. d'un nouveau stade du développement postembryonnaire des ♂, de celle du plus jeune stade ♀ connu et chez *Parajapyx* (*G.*) *reniformis* n. sp. du stade ♀ le plus âgé me font proposer une nouvelle nomenclature des stades pour les deux sexes.

Tous les spécimens étudiés dans ce travail sont conservés dans les collections du Muséum d'histoire naturelle de Genève.

DESCRIPTION DES ESPÈCES

On trouvera la description des chétotaxies typiques, la définition des rapports et des abréviations utilisés dans PAGÉS 1952a, 1952b et 1954. La nouvelle numérotation des stades du développement postembryonnaire des ♂ et des ♀ est exposée ci-après.

Parajapyx (Parajapyx) hauseri n. sp. — Figs 1-18

Matériel étudié[3]: Bru-88/24: BRUNEI (Brunei-Muara District): "Berakas Forest Reserve" au nord de Bandar Seri Begawan sur la route, à 19,5 km de Muara (= à 102,5 km de Muala Belait), forêt "Kerangas" (= "Tropical heath forest"), prélèvemenet de sol au pied de *Casuarina nobilis* Whitmore (Casuarinaceae), 30 m; 20.XI.1988; leg. B. Hauser (B_2); **holotype:** ♂ $_{4n}$ de 2,14 mm; **paratypes:** 1 ♂ $_{3n}$ de 1,94 mm, 1 ♂ $_{2n}$ de 1,66 mm, 1 ♀ st. Ī de 1,55 mm, 1 ♀ de 2,02 mm, 1 ♀ st.4 de 2,22 mm, 1 sexe? (urites 8 à 10 et les cerques absents).

TÊTE

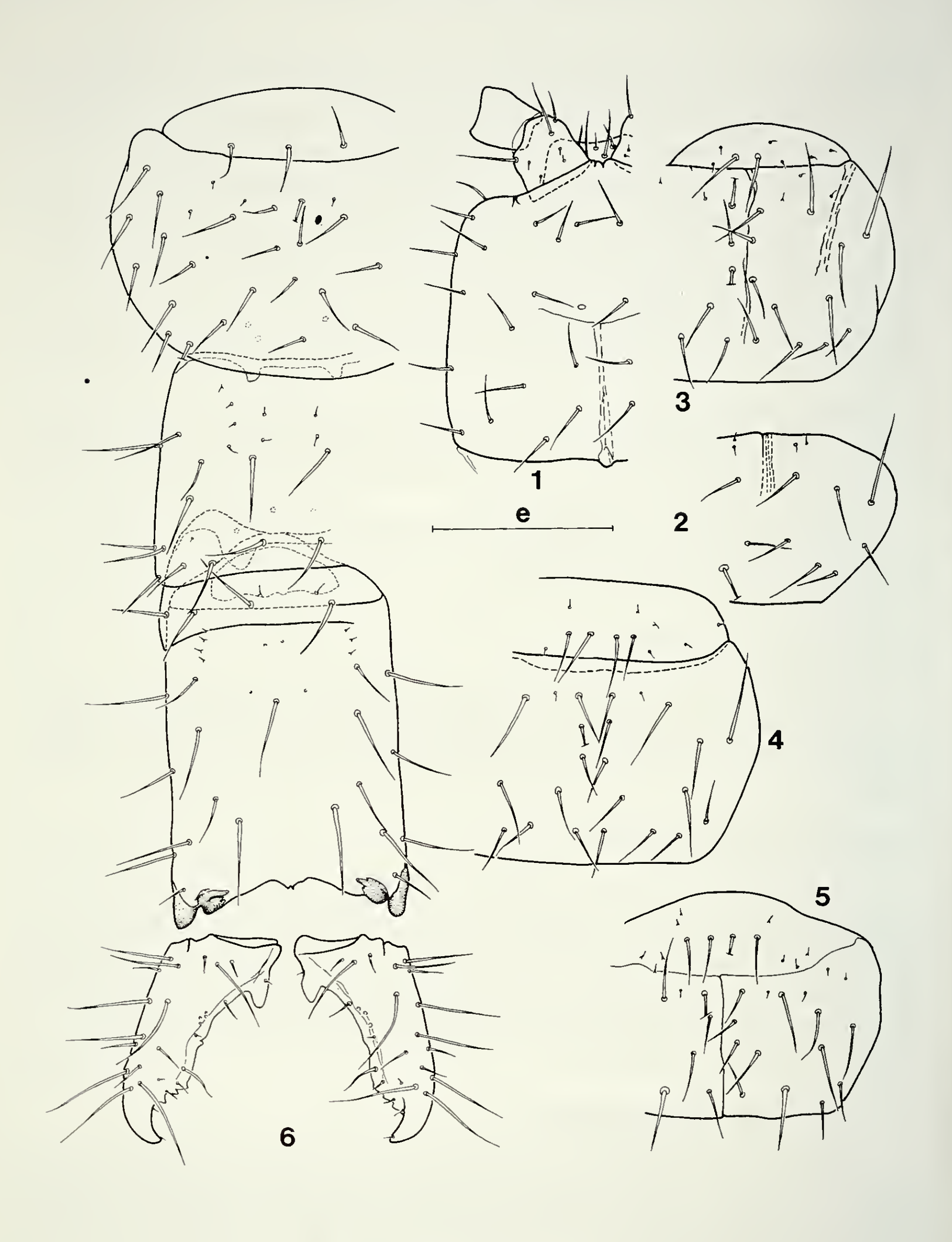
V e r t e x : chétotaxie typique.

P l i o r a l : sans la soie 4.

A n t e n n e s : de 18 articles assez pileux, pas d'aires pileuses différenciées; sensilles recourbées présentes à partir du 5e article; 4 sensilles placoïdes en position typique sur l'article apical.

P i è c e s b u c c a l e s : typiques du genre.

[3] Basé sur les listes établies par le Dr B. Hauser pour les stations de récolte des missions de 1987 et 1988 en Insulinde. Les spécimens ont été capturés soit directement à vue, soit après traitement des prélèvements par entonnoir Berlese, soit à Bogor (Java) (B_1), à Bandar Seri Begawan (Brunei) (B_2), Hong Kong (B_3) ou à Genève (B_4).



FIGS 1-6

Parajapyx (*Parajapyx*) *hauseri* n. sp., ♂ holotype. - 1. Vertex, e = 105 µm. - 2. Pronotum, e = 105 µm. - 3. Mésonotum, e = 105 µm. - 4. Métanotum, e = 105 µm. - 5. Tergite 1, e = 105 µm. - 6. Tergites 7 à 10 et les cerques, e = 105 µm.

THORAX

Face tergale

P r o n o t u m : les 5+5M typiques, M_3 près de 2 fois aussi longs que les autres M qui sont subégaux; s_1 nulles.

M é s o n o t u m : Préscutum: 1+1 M assez longs. Scutum: les 5+5 M typiques, les M_3 les plus longs, les M_5 les plus courts, les 5+5 s typiques assez courtes, 1+1 soies supplémentaires entre s_1 et s_2 et 1+1 autres entre s_4 et s_5.

M é t a n o t u m : Préscutum: 2+2 M assez longs. Scutum: M, s et soies supplémentaires comme au mésonotum.

Face sternale

Par rapport à la chétotaxie de *P.* (*P.*) *isabellae* (Grassi) prise comme type (Pagés 1952a), les seules variations rencontrées sont la présence d'une soie supplémentaire au présternite du mésosternum ou l'absence de la soie médiane typique à celui du métasternum.

P a t t e s : peu pileuses; tarses avec 2+2 soies sternales dont les 2 distales sont aiguës, dépassant de peu l'apex de la griffe postérieure; celle-ci est à peine plus longue que l'antérieure; unguiculus minuscule, aigu.

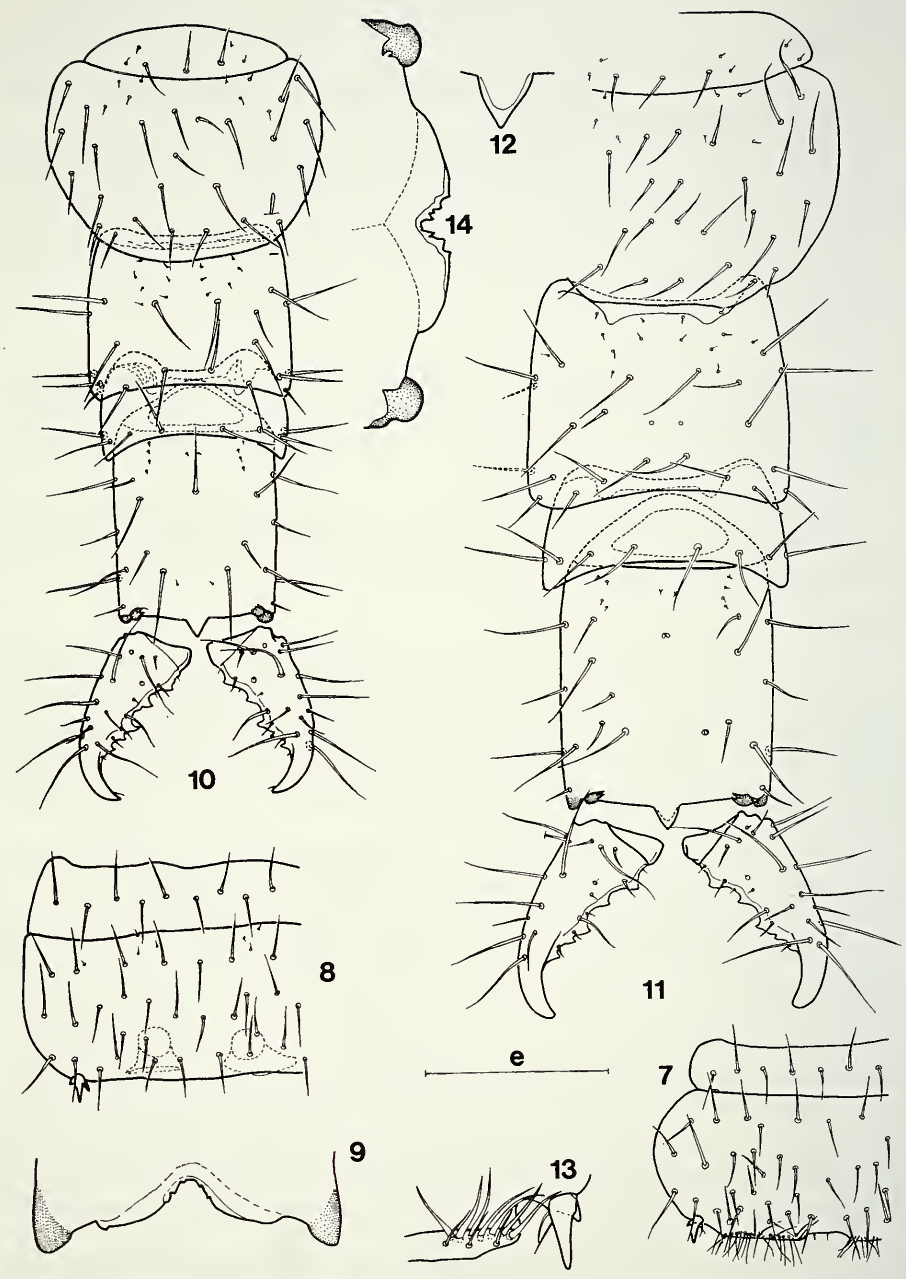
ABDOMEN

T e r g i t e 1: Préscutum: 2+2 soies assez longues et environ 5+5 microsoies. Scutum: les 5+5 M typiques, les M_4 les plus longs, 2 fois aussi développés que les M_5 qui sont les plus courts de tous; les 6+6 s typiques assez courtes, sauf les s_5 qui sont longues; on note sur certains spécimens, sans que le sexe ou le stade de développement soit en cause, l'absence d'une des s_3 et/ou la présence d'une soie supplémentaire entre M_3 et s_6.

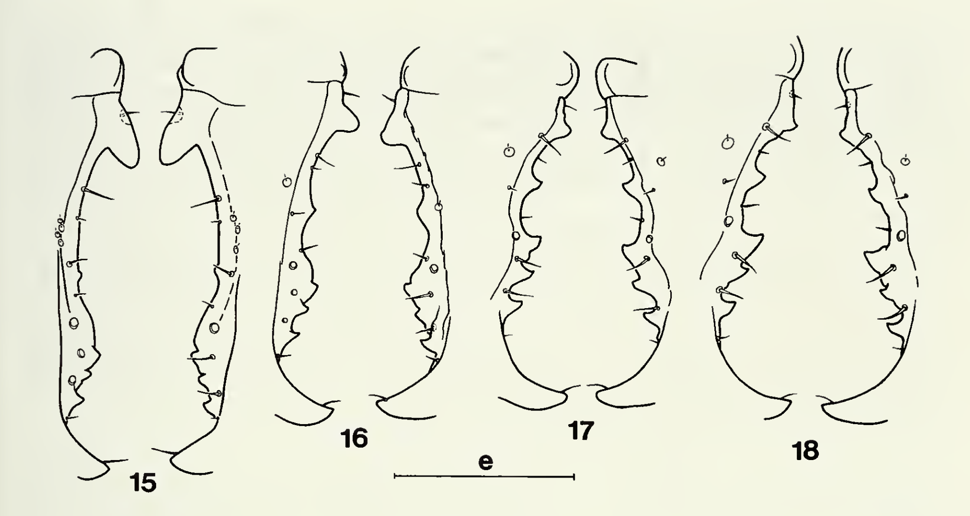
T e r g i t e s 2 à 7 : Préscutum: 1+1+1 M typiques; le ♂ holotype présente 2+2 M sur le préscutum du tergite 6. Scutum: les 8+8 M typiques longs, les M_2 et M_3 les plus développés; les 7+7 s peuvent être présentes, l'une d'entre elles peut cependant manquer d'un côté ou de l'autre comme cela semble être la norme chez les espèces du genre; la ♀ st.1 qui ne montre qu'une seule et unique paire de soies sur la papille génitale, n'est pourvue sur ces tergites que des seules s_1, s_5-s_7, de la s_2 gauche et d'une soie supplémentaire près de la s_7 gauche; cette soie supplémentaire peut être présente chez les individus plus âgés, ainsi que deux autres entre M_1 et s_4 ou M_7 et s_6.

T e r g i t e 8 : un peu moins de 1,25 fois aussi large que long (l/L = 1,25 chez le ♂ holotype, 1,22 chez la ♀ st.1, 1,16 chez la ♀ st.4); 7+7 M subégaux longs, ceux de la moitié postérieure du segment légèrement plus courts que ceux de la moitié antérieure; 4+4 s (s_1 nulles) chez les ♂ et la ♀ st.4, seules s_3 et s_5 sont présentes chez la ♀ st.1.

T e r g i t e 9 : l/L = 2,24 en moyenne (2,25 chez l'holotype, 2,07 chez la ♀ st.1, 2,48 chez la ♀ st.4); les 3+3 M typiques longs; aucune s chez le ♂ holotype; chez les autres spécimens, seules les s_1 sont présentes si l'on admet que cette paire de phanères est venue se placer entre M_1 et M_2.



FIGS 7-14. *Parajapyx* (*Parajapyx*) *hauseri* n. sp., ♂ holotype. - 7. Urosternite 1, e = 105 µm. - 8. Urosternite 3, e = 105 µm. - 9. Hypopyge, e = 84 µm. - 10. ♀ st.1, tergites 7 à 10 et les cerques, e = 105 µm. - 11. ♀ st. 3, tergites 7 à 10 et les cerques, e = 105 µm. - 12. idem, acropyge, e = 51 µm. - 13. idem, angle externe de l'organe subcoxal gauche et style, e = 42 µm. - 14. idem, hypopyge, e = 51 µm.



FIGS 15-18

Parajapyx (*Parajapyx*) *hauseri* n. sp., évolution de l'armature de la marge interne des cerques suivant le sexe et le stade de développement. - 15. ♂ holotype (= ♂ $_{4n}$), e = 60 µm. - 16. ♂ $_{3n}$, e = 60 µm. - 17. ♂ $_{2n}$, e = 51 µm. - 18. ♀ st. 2, e = 46 µm.

T e r g i t e 10 : L/l = 1,61 en moyenne (v. ex. = 1,54-1,74), 1,56 chez le ♂ holotype; 6+1+6 *M* (M_1 nuls) longs, le M_4 droit manque chez la ♀ st.4; 4+4 *s* (s_4 nulles) courtes, la s_1 droite est nulle chez la ♀ st.1; le phanère situé entre M_7 et s_2 peut être interprété comme un M_4 qui est typiquement inséré au-dessus de la ligne joignant M_7 et s_2, ce qui le place entre M_2 et M_7, ou bien comme une s_3 typiquement située presqu'exactement entre M_7 et s_2; sur certains individus, se phanère peut être considéré comme un M_4 à droite et comme une s_3 à gauche ou inversement. Toutes les combinaisons sont possibles entre 6+6 *M* et 4+4 *s* ou 5+5 *M* et 3+3 *s*.

L o n g u e u r s r e l a t i v e s d e s s e g m e n t s 8 à 10 : 63-33-100 en moyenne; ♂ holotype: 61-33-100; ♂ $_{2n}$: 61-29-100; ♀ st.1: 64-35-100; ♀ st.4: 64- 29-100.

A c r o p y g e : triangulaire, simple, aussi long que large à la base; chez le ♂ holotype il est beaucoup plus large que long, à sommet bifide et très en avant de la ligne joignant les condyles d'articulation des cerques; il ne s'agit pas d'un artefact, cet individu ayant été préparé et monté exactement comme tous ceux de la série; ceci est à rapprocher de ce que SILVESTRI (1929) représente chez son *P.* (*P.*) *dorianus* ou moi-même chez *P.* (*P.*) *genavensium* (PAGÉS 1978).

S t e r n i t e 1 : Préscutum: chétotaxie typique, la soie médiane peut être absente. Scutum: les 10+10 *M* typiques assez longs, M_5, M_6 et M_9 un peu moins longs que les autres; 1+2+1 *s* (*c* nulles); 8+8 soies disposées sur deux rangées en avant des organes subcoxaux latéraux; on peut observer jusqu'à 4 soies supplémentaires à droite ou à gauche de la ligne médiane: 1 entre M_1 et M_2, 1 entre M_5 et *b*, 1 ou 2 entre M_9 et *b*.

Organes subcoxaux latéraux : ils occupent chacun environ le 1/3 de la largeur interstylaire et sont peu saillants; de 14 à 22 soies glandulaires disposées sur une seule rangée, en moyenne SG/st_1 = 1 (v. ex. = 0,96-1,04); 4 à 7 soies sensorielles régulièrement espacées, SS/st_1 = 0,6 en moyenne (v. ex. = 0,50-0,64); SG/SS = 1,90 chez l'holotype, 1,61 en moyenne chez les autres exemplaires.

La partie médiane postérieure du sternite porte les 1+1 minuscules soies typiques.

Sternites 2 à 7 : Préscutum: les 5+1+5 soies typiques assez longues. Scutum: les 12+12 *M* typiques assez longs, 4+3+4 *s*, la *c* peut faire défaut comme au sternite 1.

Styles : typiques du genre, le cône secondaire aigu, égal aux 2/5 de la longueur du cône principal; aux st_{1-3} la soie recourbée (s') est subégale à la soie droite (s); $s_1/st_1 = s'_1/st_1$ = 0,47; s_1/st_7 = 0,38; s_7/st_7 = 0,34; st_1/st_7 = 0,83.

Vésicules exsertiles : typiques du genre.

Hypopyge : Chez le ♂ $_{4n}$, il occupe les 8/10 de la largeur intercondylaire et on constate que comme pour l'acropyge, l'allongement vers l'arrière des bords latéraux du segment 10 portant les condyles d'articulation des cerques amène une déformation remarquable de l'hypopyge, semblable à celle décrite par SILVESTRI (1929) chez son *dorianus*; chez les autres spécimens l'hypopyge est saillant comme c'est la règle, occupant environ les 3/4 de la largeur intercondylaire, à sinus largement ouvert, à bords présentant des dents irrégulières.

Papille génitale ♂ : j'ai défini dans ma note de 1975 sur *Parajapyx* (*P.*) *botosaneanui*, 4 stades du développement postembryonnaire des ♂ caractérisés par le nombre de soies présentes sur la papille génitale: ♂ $_1$ = 6 soies, ♂ $_2$ = 12 soies, ♂ $_3$ = 14 soies, ♂ $_4$ = 16 soies. Or, parmi les 3 ♂ reconnus ici, un a 12 soies, un autre 14 et le troisième en présente 10, ce qui le rend intermédiaire entre mes ♂ $_1$ et ♂ $_2$. Je crois qu'il faut donc maintenant définir 5 stades dans le développement des ♂ et modifier par conséquent la nomenclature précédente. Si l'on part toujours d'un ♂ $_1$ à 6 soies (1+1 latérales, 1+1 submédianes antérieures et 1+1 submédianes postérieures), le nouveau ♂ $_2$ possédant 10 soies s'obtient par dédoublement des soies submédianes antérieures et postérieures, ce qui donne 1+1 soies sublatérales antérieures et 1+1 soies sublatérales postérieures; pour le nouveau ♂ $_3$ c'est le dédoublement des 1+1 soies latérales qui donne bien 12 soies; quant aux 1+1 soies supplémentaires du ♂ $_4$, elles proviennent du dédoublement des 1+1 soies sublatérales antérieures, ce qui corrobore ce que j'écrivais pour *botosaneanui*: “les nouvelles soies apparaissent dans les angles latéraux de l'orifice génital, médialement par rapport aux soies latérales”; enfin le ♂ $_5$ voit cette fois le dédoublement des 1+1 soies sublatérales postérieures. En résumé, la nouvelle succession des stades postembryonnaires des ♂ de *Parajapyx* s'établit ainsi:

♂ $_{1n}$ = 6 soies; ♂ $_{2n}$ = 10 soies; ♂ $_{3n}$ = 12 soies; ♂ $_{4n}$ = 14 soies; ♂ $_{5n}$ = 16 soies. On a donc les équivalences suivantes entre la nouvelle nomenclature ♂ $_{xn}$ et l'ancienne ♂ $_x$:

♂ $_{1n}$ = ♂ $_1$, ♂ $_{2n}$ nouveau, ♂ $_{3n}$ = ♂ $_2$, ♂ $_{4n}$ = ♂ $_3$, ♂ $_{5n}$ = ♂ $_4$.

P a p i l l e g é n i t a l e ♀ : typique de la famille. En 1952a, grâce à l'abondant matériel en ma possession, mais ne comprenant que des individus pourvus de cerques indurés, j'ai défini 1 stade asexué st.I et 4 stades du développement postembryonnaire des ♀, st.II à st.V caractérisés par le plus ou moins grand développement du canal antérieur de la spermathèque. Or en 1961, SMITH découvre des pontes de *P.* (*P.*) *isabellae* et peut ainsi décrire les 2 premiers stades suivant l'éclosion. Il faut donc considérer que chez les Parajapygidés et les Japygidés existent 3 stades asexués dont le troisième possède des cerques indurés; il s'ensuit que logiquement, mon st.I doit être dénommé st.III par analogie avec celui des Japygidés; l'absence de trichobothries antennaires ne permet pas de le subdiviser en A ou B. La succession des stades chez les ♀ doit être lui aussi modifié pour 2 raisons: tout d'abord, la ♀ de 1,55 mm ne possède qu'une seule et unique soie sur chacune des valves supérieures, aucun autre phanère sur la papille et la spermathèque est indicernable; vu la taille de l'individu, je ne crois pas qu'il s'agisse d'une régression temporaire, mais du premier stade reconnaissable du développement postembryonnaire des ♀; je le nomme st.1. La deuxième raison est l'extraordinaire développement de la spermathèque des ♀ de *P.* (*G.*) *reniformis* n. sp. décrite plus loin (p. 892). En conclusion, je propose la succession suivante des stades ♀ (avec entre parenthèses l'ancienne notation): st.1 nouveau, st.2 (= st.II), st.3 (= st.III), st.4 (= st.IV), st.5 (= st.V) et st.6 nouveau.

CERQUES

Aussi longs en moyenne que les 4/5 de la partie normalement découverte du tergite 10, L_{cq}/L_{10d} = 0,8 (v. ex. = 0,77-0,82); environ 2 fois 1/5 aussi longs que larges à la base; L/l = 2,14 (v. ex. = 2,05-2,27); leur largeur au niveau de la d_3 égale en moyenne le 1/3 de leur longueur, le $1d_3/1cq$ = 0,58 chez le ♂ holotype alors qu'il est en moyenne égal à 0,73 (v. ex. = 0,70-0,76) chez les paratypes. Un sinus peu profond entre d_1 et d_3 chez les paratypes, plus net chez l'holotype.

M a r g e s i n t e r n e s : celles du ♂$_{2n}$ et des ♀ sont semblables; toutes les dents sont aiguës, à sommet dirigé vers la base du cerque; d_3 la plus forte, les autres plus petites subégales; d_1 avec un très faible épaulement postérieur, obsolète chez le ♂$_{2n}$; seule la d_3 montre un épaulement postérieur net; en faisant l'intervalle d_1-d_2 égal à 100 ceux entre les dents et entre d_5-apex du cerque sont en moyenne comme 100-96-62-59-170; il faut noter qu'il n'y a jamais une symétrie parfaite entre les 2 cerques d'un même individu, mais les écarts sont minimes; les plus grands se rencontrent chez le ♂$_{2n}$: 100-105-63-63-168 au cerque droit, 100-90-60-60-173 au gauche. Les marges internes des 2 autres ♂ sont bien différentes par la forme de la d_1 d'une part, et d'autre part, par le déplacement des d_3 à d_5 les unes vers les autres et vers l'apex du cerque: chez le ♂$_{3n}$ la d_1 devient prépondérante, son sommet est saillant et arrondi, la d_2 s'aplatit et ne forme plus qu'une légère élevure mousse, peut saillante sur le sinus, les d_3 à d_5 sont identiques à celles des ♀, et les intervalles sont comme 100-93-37-33-96 au cerque droit et comme 100-81-26-29-90 au gauche.

Chez le ♂$_{4n}$ il y a une déformation remarquable des deux d_1 qui s'allongent vers l'apex du cerque, le sommet reste arrondi; elles ont le même aspect que celle du

seul cerque gauche de *P.* (*P.*) *dorianus* Silv.; les d_2 sont réduites à de minuscules tubercules arrondis, les d_3 à d_5 sont assez semblables à celles des ♀, mais à sommet moins aigu; les intervalles sont comme: 100-74-23-23-54 au cerque droit et comme 100-72-21-23-62 au gauche, on voit bien le tassement vers l'apex des cerques des d_3 à d_5.

P l a q u e s d ' é v a p o r a t i o n : les ♀ et le ♂$_{2n}$ ne montrent qu'une seule plaque d'évaporation assez grande située sur une ligne joignant M_3 à *c* et près de cette dernière; le ♂$_{3n}$ en possède 1 à gauche et 2, plus ou moins jointives, à droite, quant au ♂$_{4n}$ il en présente 3 à droite et 4 à gauche assez petites; chez ces 2 ♂ les plaques tendent à se déplacer d'une part vers la minuscule soie insérée au niveau de d_2 et, d'autre part, vers la marge interne du cerque. La présence d'une seule plaque d'évaporation ne peut donc plus être considérée, à elle seule, comme indiquant un stade asexué; il faut tenir compte en outre de la présence d'une seule soie sur les préscutum des tergites 2 à 7 (Pagés 1952a).

C h é t o t a x i e : les 10 *M* typiques présents, M_6 courts, les autres, longs; 7 *s* courtes, les soies typiques *d* et *e* étant nulles.

Affinités

L'évolution de la marge interne des cerques des ♂ rapprocherait cette espèce, en premier lieu de *P.* (*P.*) *dorianus* Silv. par les modifications de la d_1, mais aussi le *bonetianus* Silv. (Silvestri 1948b), *kocheri* Pgs (Pagés 1954), *botosaneanui* Pgs (Pagés 1975) et *genavensium* Pgs (Pagés 1978) par le rejet vers l'apex des cerques des d_3 à d_5. Le nombre d'articles antennaires, l'absence de *M* ou de *s* sur certains tergites, en particulier le dixième et, sur les cerques, la présence d'une seule plaque d'évaporation chez les ♀ et les ♂ jeunes caractérisent cette espèce.

Derivatio nominis

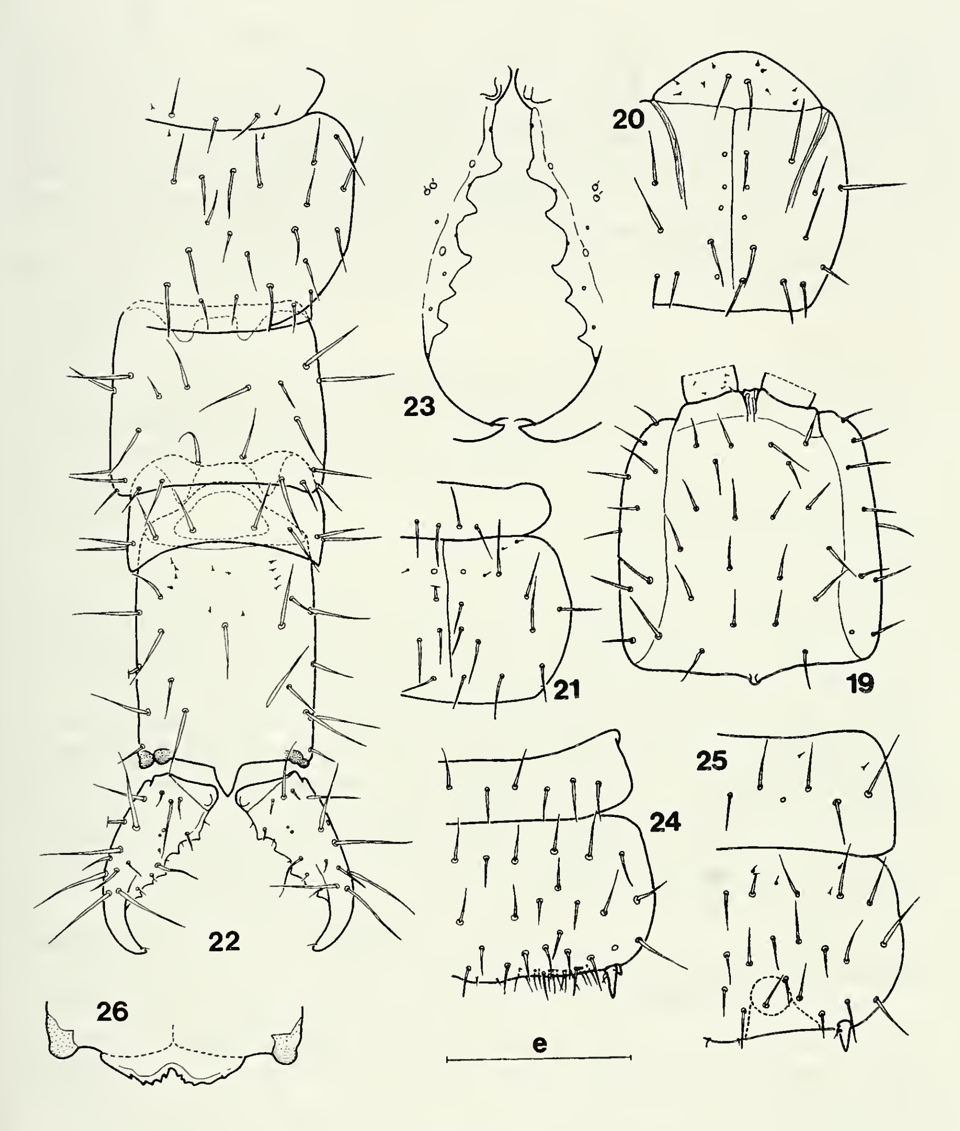
Ce m'est un réel plaisir que de dédier cette remarquable espèce au Dr B. Hauser, Conservateur du Département des Arthropodes et d'Entomologie I au Muséum d'histoire naturelle de Genève. Grâce à ses nombreuses missions vouées avant tout à la récolte de la faune du sol de régions peu prospectées ou écologiquement sensibles, il a réuni, parmi d'autres, une très importante collection de Diploures dont d'innombrables Japygoidea, mes préférés. Invité il y a plus de vingt ans à venir étudier ce "trésor", j'ai pu apprécier la compétence, la grande gentillesse et la disponibilité totale de ce Collègue et ami.

Parajapyx (Grassjapyx) temburong n. sp. — Figs 19-26

M a t é r i e l é t u d i é : Bru-88/38: Brunei (Temburong District): "Peradayan Forest Reserve" (= "Bukit Patoi"), à 14,5 km de Bangar (= 2,5 km de Labu), forêt primaire ("Mixed dipterocarp forest"), prélèvement de sol dans les angles formés par les contreforts de grands arbres morts, 80 m; 24.XI.1988; leg. B. Hauser (B_3); **holotype**: ♀ st. 4 de 2,35 mm.

Tête

V e r t e x : les 11+11 soies typiques assez courtes, aucune soies supplémentaires.



FIGS 19-26

Parajapyx (*Grassjapyx*) *temburong* n. sp., ♀ st. 4 holotype. - 19. Vertex, e = 126 µm. - 20. Mésonotum, e = 126 µm. - 21. Tergite 1, e = 126 µm. - 22. Tergites 7 à 10 et les cerques, e = 126 µm. - 23. Marges internes des cerques, e = 63 µm. - 24. Urosternite 1, e = 105 µm. - 25. Urosternite 3, e = 105 µm. - 26. Hypopyge, e = 84 µm.

P l i o r a l : typique.

A n t e n n e s : de 18 articles; chétotaxie typique du genre; 4 sensilles placoïdes sur l'article apical.

P i è c e s b u c c a l e s : typiques du genre.

Thorax

Face tergale

Pronotum: les 5+5 *M* typiques; 2+2 *s*, s_1 nulles.

Mésonotum: Préscutum: 1+1 *M* longs et 5-6+5-6 microsoies. Scutum: les 5+5 *M* typiques, M_2 et M_5 assez courts, les autres longs; 5+5 s typiques assez courtes; 2+2 soies supplémentaires dont 1+1 entre s_1 et s_2 et 1+1 entre s_4 et s_5.

Métanotum: Préscutum: 2+2 *M*. Scutum: en tout point identique à celui du mésonotum.

Face sternale

Chétotaxie: typique, identique à celle de *P.* (*P.*) *isabellae*, sauf pour le préscutum du métasternum qui ne porte que 4+4 soies, la médiane étant absente.

Pattes: peu pileuses; 2+2 soies sternales aux tarses dont les subapicales sont courbées et aiguës dépassant la griffe postérieure; celle-ci 1 fois 1/3 aussi longue que l'antérieure; unguiculus normal.

Abdomen

Tergite 1: Préscutum: 2+2 *M* assez longs. Scutum: les 5+5 *M* typiques, M_3 assez longs, les autres longs; les 6+6 *s* typiques, les 3+3 postérieures assez longues, les 3+3 médianes courtes; pas de soies supplémentaires.

Tergites 2 à 7: Préscutum: les 1+1 *M* typiques assez courts. Scutum: les 8+8 *M* typiques, M_1, M_3 et M_4 longs, les autres assez longs; s_1 et s_{5-7} en paires typiques, s_2 et s_3 présentes d'un seul côté de la ligne médiane, en général l'une d'elles à droite et l'autre à gauche; 1+1 soies supplémentaires entre s_6 et s_7.

Tergite 8: un peu moins de 1 fois 1/5 aussi large que long (l/L = 1,15); 6+6 *M* longs (M_5 nuls); 4+4 *s* typiques (s_2 nulles), s_3 aussi longues que les *M*, les 3+3 autres courtes.

Tergite 9: 2 fois 1/5 aussi large que long; les 3+3 *M* typiques longs ou assez longs; ni *s*, ni soies supplémentaires.

Tergite 10: 1 fois 3/4 aussi long que large, à côtés parallèles; 6+6 *M* (M_1 nuls), M_4 courts, les autres longs ou assez longs; 3+3 *s* (s_3 et s_4 nulles), les remarques faites chez l'espèce précédente à propos du choix à faire entre M_4 et s_3 s'appliquent parfaitement ici.

Longueurs relatives des segments 8 à 10: 58-29-100.

Acropyge: en triangle isocèle très allongé, 1 dent sur le côté gauche.

Sternite 1: Préscutum: 4+1+4 soies assez longues. Scutum: les 10+10 *M* typiques. M_3 et M_{10} plus longs que les autres qui sont assez longs; 1+2 soies typiques assez courtes (*c* nulles); 1+1 soies supplémentaires entre M_5 et M_6; 7+7 soies assez courtes, unisériées en avant des organes subcoxaux latéraux.

Organes subcoxaux latéraux: peu saillants, ils occupent environ le 1/3 de la largeur interstylaire; 16 soies glandulaires à droite, 15 à gauche, unisériées, toutes de même longueur, SG/st_1 = 0,77; 5 soies sensorielles régulièrement espacées, SS/st_1 = 0,46; SG/SS = 1,65.

La partie médiane postérieure du sternite porte les 1+1 minuscules soies typiques.

S t e r n i t e s 2 à 7 : Préscutum: 5+1+5 soies typiques longues, les 1+1 les plus externes les plus longues. Scutum: les 12+12 *M* typiques, M_3 et M_8 longs, les autres assez longs ou assez courts; 4+3+4 *s* typiques assez courtes ou courtes; une soie supplémentaire peut s'observer entre M_5 et M_6.

S t y l e s : typiques du genre, le cône secondaire, aigu, aussi long que le 1/4 ou le 1/3 du cône principal qui est plutôt étroit; la soie recourbée (*s'*) des st_{1-3} est à peine plus courte que la soie droite (*s*): $s_1/st_1 = 0{,}38$; $s'_1/st_1 = 0{,}35$; $s_1/s_7 = 1{,}3$; $st_1/st_7 = 0{,}90$; $s_1/st_7 = 0{,}34$.

V é s i c u l e s e x s e r t i l e s : typiques du genre.

H y p o p y g e : il occupe les 3/4 de la largeur intercondylaire, saillant, à sinus large et peu profond, orné de nombreuses dents aiguës.

P a p i l l e g é n i t a l e : typique d'une ♀ st.4.

Cerques

Allongés, aussi longs que les 7/10 de la partie normalement découverte du tergite 10; un peu plus de 2 fois 1/3 aussi longs que larges à la base; leur largeur au niveau de la d_3 égale le 1/3 de la longueur d'un cerque et les 3/4 de sa largeur à la base.

M a r g e s i n t e r n e s : dents aiguës à sommet dirigé vers la base du cerque; d_1 et d_3 les plus fortes, les 3 autres subégales, petites; épaulements nuls; les intervalles entre les *d* et entre la d_5 et l'apex du cerque sont assez différentes d'un cerque à l'autre, à droite ils sont comme 100-120-78-53-240 et à gauche comme 100-83-67-61-211; cela peut indiquer que les *d* s'engrènent bien les unes dans les autres quand les cerques se referment; les fortes valeurs des intervalles d_5-apex des cerques montrent que le crochet terminal du cerque est bien dégagé de la rangée des dents.

P l a q u e s d ' é v a p o r a t i o n : 2 petites plaques par cerques situées à l'intersection des lignes joignant M_1 à M_5 et M_4 à *c*.

C h é t o t a x i e : les 10 *M* typiques, M_6 courts, les autres longs; 7 *s* typiques, *d* et *e* étant nulles, apparemment comme chez toutes les espèces de ces régions.

Affinités

Cette espèce est surtout caractérisée par ses organes subcoxaux latéraux et ses cerques, ainsi que par quelques détails de la chétotaxie de l'abdomen. Proche de *P.* (*G.*) *sepilok* Pagés, les marges internes des cerques permettent de les différencier facilement.

Derivatio nominis

Le District de Temburong est situé dans la partie N de l'Etat de Brunei, séparée de la partie S, la plus importante, par un étroit territoire appartenant au Sabah.

Parajapyx (Grassjapyx) reniformis n. sp. Figs 27-37

Matériel étudié: Sar-87/37: INDONÉSIE: **Bali:** Ubud, "Monkey Forest", dans le virage de la route traversant la forêt, sous des pierres de la pente, 200 m; 30.XI.1987; leg. B. Hauser; **holotype:** ♀ st.6 de 2,22 mm. Sar-87/8: INDONÉSIE: **Java:** Bogor, Jardin Botanique, prélèvement de sol dans les angles formés par les contreforts de grands arbres près du "Guest House", env. 250 m; 24.XI.1987; leg. B. Hauser (B_1); **paratype:** ♀ st.6. de 2, 20 mm.

TÊTE

Vertex et pli oral: chétotaxie typique.

Antennes: typiques de 18 articles peu pileux, sans aires pileuses différenciées; 4 sensilles placoïdes en position typique sur l'article apical.

Pièces bucales: typiques du genre.

THORAX

Face tergale

Pronotum: 5+5 M typiques, M_2 et M_5 assez courts, les autres longs; 3+3 s typiques courtes, s_1 à mi-distance de M_3 et M_4, s_2 et s_3 rapprochées l'une de l'autre, seules les s_3 sont à leur place normale.

Mésonotum: Préscutum: 1+1 M assez courts et 3+3 microsoies. Scutum: les 5+5 M typiques, M_3 les plus longs de tous, M_5 les plus courts, les autres subégaux, longs; les 5+5 s typiques assez courtes; 1+1 soies supplémentaires entre les s_1 et s_2, celle de droite nulle chez la ♀ de Java qui présente une soie supplémentaire à droite entre M_2 et s_2..

Métanotum: Préscutum: 2+2 M assez longs et 6+6 microsoies. Scutum: les 5+5 M typiques, M_3 longs, M_5 courts, les autres subégaux et assez longs; la ♀ de Bali possède les 5+5 s typiques et 3+3 soies supplémentaires entre les s_1 et s_2, M_2 et s_2, s_4 et s_5; chez la ♀ de Java, on note que si ces 2 dernières paires de soies supplémentaires sont présentes et les s_2 nulles, il y a 2+2 soies supplémentaires, 1+1 entre les M_5 et la seconde paire de soies supplémentaires de la ♀ de Bali et 1+1 entre les s_4 et les soies supplémentaires postérieures; tous ces phanères sont assez courts.

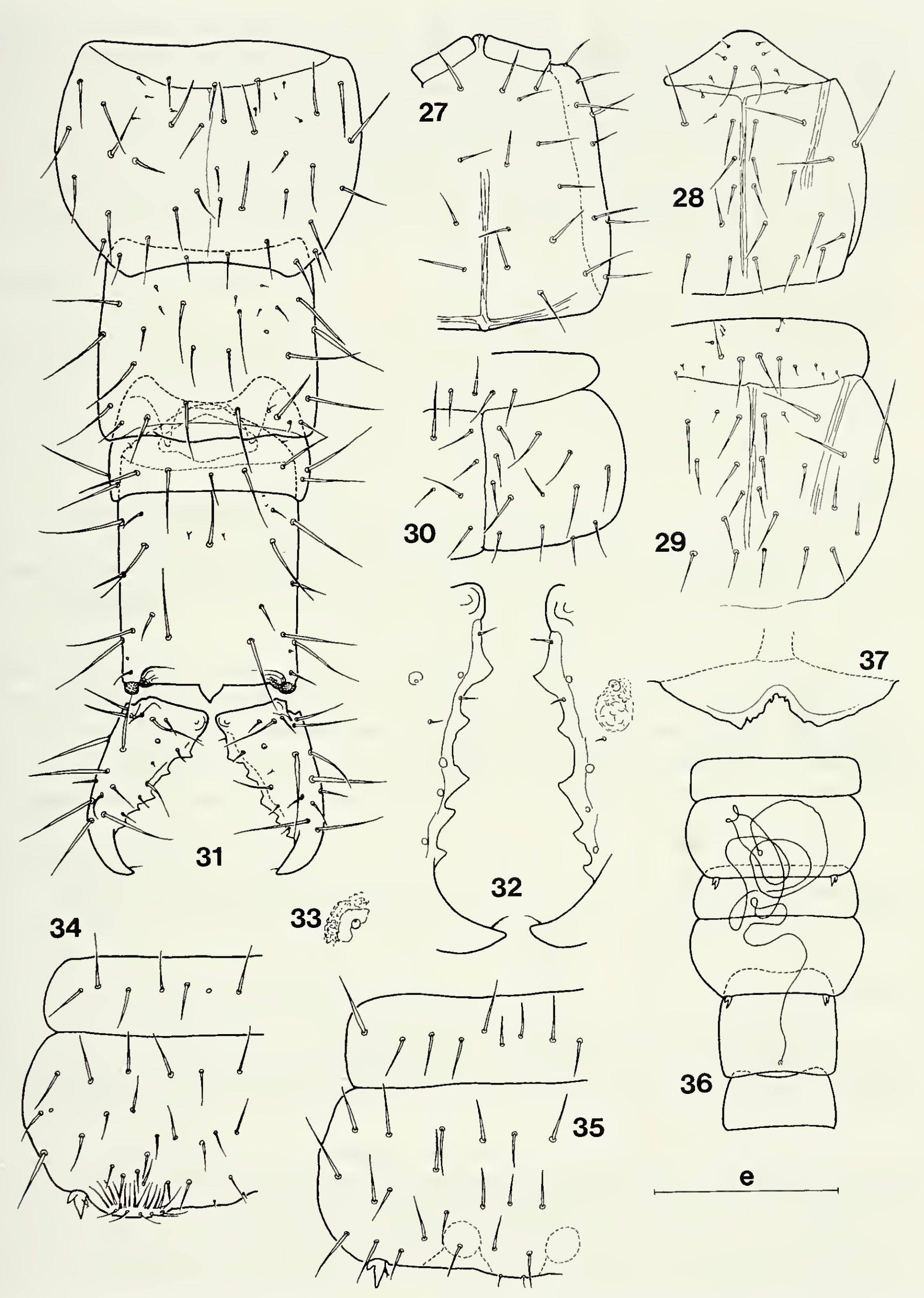
Face sternale

Chétotaxie: identique à celle de *P.* (*P.*) *isabellae*, sauf pour les aires infracoxales des sternites des méso- et métasternum qui portent chacune 4 soies dont 1 supplémentaire entre les 2 postérieures; en outre, on observe une petie soie supplémentaire dans la rangée antérieure de la plage médiane des mêmes sternites.

Pattes: peu pileuses; 2+2 soies sternales aux tarses, les subapicales sont aiguës, atteignant au plus le milieu des griffes qui sont typiques; unguiculus petit, aigu.

ABDOMEN

Tergite 1: Préscutum: 2+2 M assez longs. Scutum: les 5+5 M typiques assez longs, les M_4 un peu plus développés que les autres, M_2 les plus courts; les 6+6 s typiques assez courtes, la s_3 droite manque chez la ♀ de Java; 1+1 soies supplémentaires entre M_4 et M_5 et une autre paire entre s_5 et s_6.



FIGS 27-37. *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *reniformis* n. sp., ♀ st. 6, holotype. - 27. Vertex, e = 126 µm. - 28. Mésonotum, e = 126 µm. - 29. Métanotum, e = 126 µm. - 30. Tergite 1, e = 126 µm. - 31. Tergites 7 à 10 et les cerques, e = 126 µm. - 32. Marges internes des cerques, e = 63 µm. - 33. Plaque d'évaporation du cerque gauche, e = 32 µm. - 34. Urosternite 1, e = 105 µm. - 35. Urosternite 3, e = 105 µm. - 36. Canal de la spermathèque caractéristique du st. 6, e = 238 µm. - 37. Hypopyge, e = 51 µm.

T e r g i t e s 2 à 7 : Préscutum: les 1+1+1 *M* typiques. Scutum: les 8+8 *M* typiques, M_6 assez courts, les autres longs ou assez longs; les 7+7 *s* typiques présentes, assez courtes, s_1 et s_6 les plus longues, une des s_3 manque le plus souvent chez la ♀ de Java; 1+1 soies supplémentaires entre M_2 et M_8 et une autre paire entre s_6 et s_7.

T e r g i t e 8 : à peine plus large que long chez la ♀ de Java, chez celle de Bali l/L = 1,20; 6+6 *M* longs, M_3 les plus longs, M_5 nuls; 3+3 *s* (s_2 et s_5 nulles), s_3 longues, s_1 et s_4 courtes, s_1 nulles chez la ♀ de Java; 1+1 soies supplémentaires courtes entre M_1 et M_3 et 1+1 entre M_1 et M_7.

T e r g i t e 9 : entre 1,70 et 2 fois aussi large que long; les 3+3 *M* typiques longs; seules les s_1 sont présentes et longues.

T e r g i t e 1 0 : en moyenne 1 fois 3/4 aussi long que large; 6+1+6 *M* (M_1 nuls) longs; on constate la même ambiguïté entre M_4 et s_3 que chez *P.* (*G.*) *hauseri* n. sp.; il y a au plus 4+4 *s* (s_4 nulles) ou 3+3 si s_3 est nulle elle aussi.

L o n g u e u r s r e l a t i v e s d e s s e g m e n t s 8 à 1 0 : 65-35-100 en moyenne.

A c r o p y g e : saillant, triangulaire, un peu plus long que large à la base.

S t e r n i t e 1 : Préscutum: 5+1+5 phanères longs à assez courts. Scutum: 8+8 *M*, M_9 et M_{10} nuls, M_5 assez courts, les autres longs, les M_8 les plus développés; 1+2+1 *s* courtes; 1+1 soies supplémentaires entre M_4 et M_8 et 1+1 autres entre M_5 et *b*; 6-7 + 6-7 soies en avant des organes subcoxaux latéraux.

O r g a n e s s u b c o x a u x : chacun occupe environ le 1/4 de la largeur interstylaire et est relativement saillant; 15 soies glandulaires unisériées et 5 soies sensorielles régulièrement espacées à chaque organe chez les 2 exemplaires; SG/st_1 = 0,86, SS/st_1 = 0,60, SG/SS = 1,50 en moyenne.

La partie médiane postérieure du sternite porte les 1+1 minuscules soies habituelles.

S t e r n i t e s 2 à 7 : Préscutum: 5+5 soies longues, la médiane est plutôt courte et est dédoublée chez la ♀ de Bali. Scutum: les 12+12 *M* typiques longs; 4+2+4 *s* typiques, les *c* étant nulles; à noter que le sternite 7 de la ♀ de Bali n'a pas de s_3.

S t y l e s : typiques du genre; la soie recourbée des $st_{1\text{-}3}$ est égale à la soie droite. $s_1/st_1 = 0{,}40$; $s'_1/st_1 = 0{,}40$; $s_1/st_7 = 0{,}32$; $s_7/st_7 = 0{,}40$; $st_1/st_7 = 0{,}80$.

V é s i c u l e s e x s e r t i l e s : typiques du genre.

H y p o p y g e : Il occupe le 3/4 de la largeur intercondylaire, saillant à sinus médian largement ouvert et à bords ornés de tubercules plus ou moins développés, ceux du fond du sinus aigus.

P a p i l l e g é n i t a l e ♀ : Typique du genre; chez la ♀ de Bali, le canal de la spermathèque est extraordinairement long formant un peloton lâche logé dans l'urite 6. Les circonvolutions de la spermathèque sont un peu moins complexes chez la ♀ de Java. C'est la première fois que j'observe un tel développement de ce canal qui caractérise à mon avis un st.6 qui est pour l'instant le stade le plus "âgé" des ♀ du genre *Parajapyx* (cf. p. 887).

CERQUES

Leur longueur est égale à un peu moins des 3/4 de la partie normalement découverte du tergite 10, assez élancés, ils sont 2 fois (♀ de Bali) à 2 fois 1/4 (♀ de

Java) aussi longs que larges à la base; leur largeur au niveau de la d_3 égale un peu moins des 2/5 de leur longueur et les 4/5 de leur largeur à la base.

Marges internes: les dents sont aiguës à sommet dirigé vers la base; d_1 et d_3 les plus fortes, les 3 autres subégales; pas d'épaulements antérieurs ou postérieurs nets; les intervalles entre les *d* et l'apex du cerque sont comme 100-88-77-63-154 en moyenne; on constate que la d_5 est plus proche de l'apex du cerque à droite qu'à gauche: d_5-apex = 142 au cerque droit des 2 spécimens, alors que pour le cerque gauche, cet intervalle est de 163 chez l'exemplaire javanais et de 170 chez le balinais.

Plaque d'évaporation: d'un type inédit; on observe une surface réniforme lisse; au milieu de son bord concave s'ouvre un pore glandulaire qui est le débouché d'un canal à bords épaissis visible par transparence; la fig. 32 montre la petite masse de sécrétion, coagulée par le fixateur, issue de la (ou des) cellule(s) glandulaire(s) associée(s) à la plaque d'évaporation du cerque droit.

Chétotaxie: les 10+10 *M* typiques, M_2, M_5 et M_6 assez courts ou courts, les autres longs; 5+5 *s* typiques, *d* et *e* nulles; à noter que je considère le phanère situé dans le triangle formé par M_5, M_7 et *h* comme un M_6 uniquement parce qu'il est inséré en dessous de la ligne joignant M_5 et *i* et sur celle joignant *f* et *i*, la soie *e* se plaçant typiquement au dessus de la ligne M_5-*i* et plus près de M_7 que de M_8.

Affinités

Par l'allure générale de ses cerques, *P.* (*G.*) *reniformis* n. sp. rappelle *P.* (*G.*) *sepilok* du Sabah. On séparera sans difficulté ces 2 espèces par des détails de la chétotaxie tergale, la forme et la disposition des dents des cerques et avant tout par la plaque d'évaporation qui est d'un type jusqu'à présent unique chez les Parajapygidés.

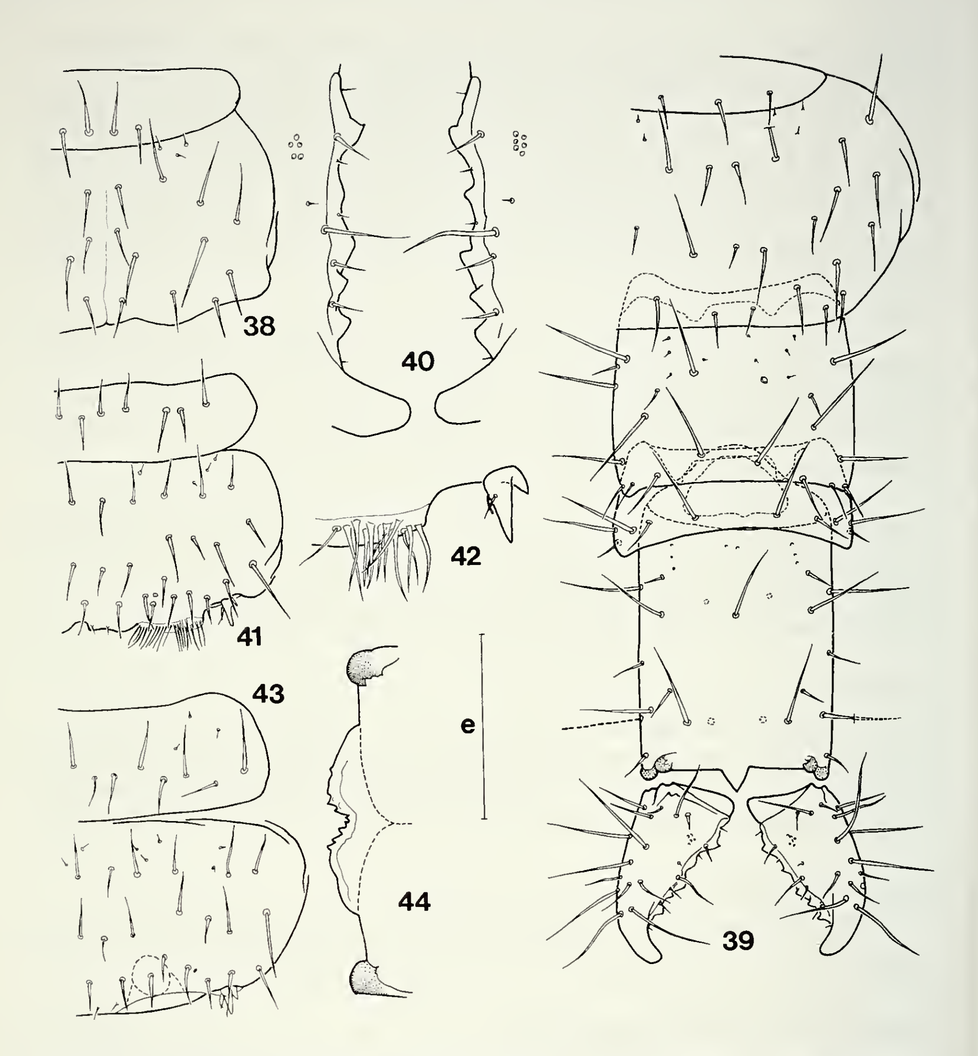
Derivatio nominis

Allusion à la forme très particulière de l'unique plaque d'évaporation des cerques.

Parajapyx (Grassjapyx) sabahnus Pagés — Figs 38-44

Matériel étudié: Bru-88/70: Singapour: Sentosa Island (partie orientale), forêt près de la "Earth Satellite Station", prélèvement de sol dans les angles formés par les contreforts d'un grand arbre, 70 m; 6.XII.1988; leg. B. Hauser (B_4); 3 ♀ st.3 de 2,17 mm, 2,34 mm et 2,54 mm.

Ces exemplaires correspondent parfaitement à la description de cette espèce du Sabah (Pagés 1987). La chétotaxie tergale, les rapports l/L et L/l des segments abdominaux et des cerques entrent dans les limites de variations de l'espèce; les intervalles entre les dents sont en moyenne un peu plus faibles que chez les spécimens du Sabah: 100-90-65-63, au lieu de 100-87-70-68, mais ces nombres entrent aussi dans les limites de variations rencontrées au Sabah. Le fait le plus remarquable est que les exemplaires de Singapour ont les d_3 à d_5 et l'apex des cerques émoussés comme ceux de la ♀ st.3 de 2,1 mm du Sabah. Comme je le laissais entendre en 1987,



FIGS 38-44. *Parajapyx* (*Grassjapyx*) *sabahnus* Pagés, ♀ st. 3 de 2,54 mm. - 38. Tergite 1, e = 112 µm. - 39. Tergites 7 à 10 et les cerques, e = 112 µm. - 40. Marges internes des cerques, e = 49 µm. - 41. Urosternite 1, e = 112 µm. - 42. Angle latéral de l'organe subcoxal gauche, e = 42 µm. - 43. Urosternite 3, e = 112 µm. - 44. Hypopyge, e = 63 µm.

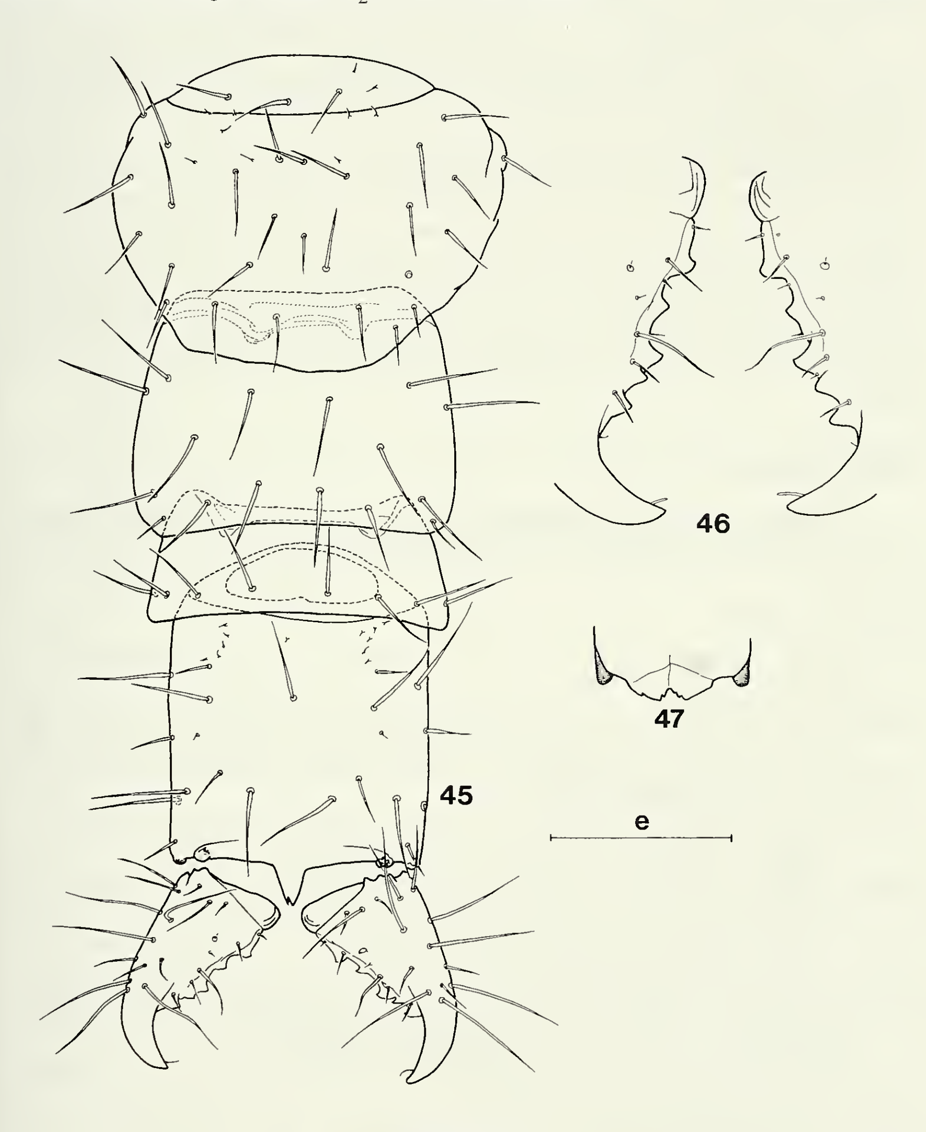
on ne peut donc pas expliquer cet aspect par une "usure" anormale des dents; le problème reste entier.

Plaques d'évaporation : très petites, mais plus nettes que chez les exemplaires du Sabah; au nombre de 4-5 par cerque, elles sont inscrites dans un trapèze dont les sommets sont les M_1, M_3, M_5 et la soie *c* comme au Sabah.

Chétotaxie : caractérisée par l'absence des soies *d* et *e* et la brièveté des M_6.

Parajapyx (subgen. ?) sp.? Figs 45-47

M a t é r i e l é t u d i é : Bru-88/32: BRUNEI (Belait District): "Labi Hills Forest Reserve", "Teraja", à 42 km au sud de Sungai Liang (= 12 km au Sud de Labi), environs de "Rumah Panjang" (= Longhouse du Kampong Teraja), forêt primaire ("Mixed dipterocarp forest"), prélèvement de sol dans les angles formés par les contreforts d'un très grand arbre, 40 m; 22.XI.1988; leg. B. Hauser (B_2); 1 ♀ st.3 de 1,80 mm.



FIGS 45-47

Parajapyx (subgen. ?) sp.?, ♀ st. 3. - 45. Tergites 7 à 10 et les cerques, e = 79 µm. - 46. Marges internes des cerques, e = 45 µm. - 47. Hypopyge, e = 105 µm.

Cet exemplaire possède des cerques dont les caractéristiques ambiguës me font hésiter à le classer spécifiquement.

Les cerques sont nettement plus trapus que chez les espèces précédentes et se rapprocheraient de ceux de *P.* (*G.*) *sabahnus*, mais la forme de la d_2 et la présence d'une seule plaque d'évaporation située sur une ligne joignant M_5 et c l'en écartent incontestablement.

Ces 2 caractéristiques se retrouvent chez *P.* (*P.*) *hauseri*, mais si les chétotaxies sont semblables, l'absence d'un sinus entre d_1 et d_3, même aussi peu marqué que chez la ♀ st.2 de *P. hauseri*, et l'aspect plus trapus des cerques rendent ce rapprochement difficile.

Les intervalles entre les dents des cerques de cet exemplaire sont comme 100-107-73-80-213 à droite et comme 100-94-59-65-212 à gauche, valeurs voisines de celles rencontrées chez *P.* (*G.*) *temburong*, mais cette dernière espèce a des cerques beaucoup plus élancés et de petites plaques d'évaporation situées elles aussi, il est vrai, sur une ligne joignant M_5 et c, enfin les acropyges sont identiques, présentant une dent sur le côté gauche. Je ne crois ni utile, ni souhaitable de créer un taxon nouveau en l'absence d'autres exemplaires, en particulier de ♂ provenant de la même station.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Mme M. Krähenbühl qui a dû dactylographier mon manuscrit et M. G. Roth qui a reproduit sur calque mes dessins originaux.

BIBLIOGRAPHIE

CHOU, I. 1966. Studies on Japygidae IV (Insecta: Diplura). *Acta Zootaxonomica Sinica* 3: 115-119.

EWING, H. E. 1941. New North American genera and species of Apterygotan Insects of the Family Japygidae. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 43: 69-75.

NAKAMURA, O. 1994. Diplura (Insecta) from the Northern Mariana Islands, Micronesia. *Natural History Research*, Special Issue 1: 219.

PAGÉS, J. 1952a. Parajapyginae (Insecta, Entotrophi, Japygidae) de l'Angola. *Publicações Culturais da Companhia de Diamantes de Angola* 13: 53-96.

PAGÉS, J. 1952b. Contribution à l'étude des Japygidae (Insecta, Entotrophi) d'Algérie et de Tunisie. *Bulletin de la Société Zoologique de France* 77: 125-148.

PAGÉS, J. 1954. Parajapyginés (Diploures Japygidés) du Maroc et du Sahara. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc* 33: 129-144.

PAGÉS, J. 1975. Un Parajapygidé inédit des plages de la côte caraïbe de Cuba récolté par Mr L. Botosaneanu au cours de la seconde expédition biospéléologique cubano-roumaine à Cuba en 1973. *International Journal of Speleology* 6: 339-352.

PAGÉS, J. 1978. *Dicellurata Genavensia* IV. Espèces inédites de Japygoidea du Guatémala. *Revue suisse de Zoologie* 84: 807-814.

PAGÉS, J. 1987. *Dicellurata Genavensia* XIV. Japygoidea du Sud-Est asiatique No 5. *Revue suisse de Zoologie* 94: 41-47.

SILVESTRI, F. 1913. On some Thysanura in the Indian Museum. *Record of the Indian Museum* 9: 51-62.

SILVESTRI, F. 1928. Japygidae (Thysanura) dell'Estremo Oriente. *Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura, Portici* 22: 49-80.

SILVESTRI, F. 1929. Nuevos Parajapiginos de Africa (Thys. Japygidae). *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 15: 221-235.

SILVESTRI, F. 1930. Contribuzione alla conoscenza degli Japygidae (Thysanura) della regione Australiana. *Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura, Portici* 23: 210-226.

SILVESTRI, F. 1948a. Intorno ad alcune anomalie di Japygidae (Insecta, Diplura). *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici* 8: 209-213.

SILVESTRI, F. 1948b. Specie di Japygidae (Insecta Diplura) finora raccolti nel Messico. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria di Portici* 8: 297-320.

SMITH, L. M. 1961. Japygidae of North America, 8. Postembryonic development of Parajapyginae and Evalljapyginae (Insecta, Diplura). *Annals of the Entomological Society of America* 54: 437-441.

WOMERSLEY, H. 1934. On the Australian species of Japygidae. *Transactions of the Royal Society of South Australia* 58: 37-47.

WOMERSLEY, H. 1945. New species of Diplura (Insecta, Apterygota) from Australia and New Guinea. *Transactions of the Royal Society of South Australia* 69: 223-228.

XIE, R. & YANG, Y. 1990. A new species of *Parajapyx* from Xishuangbanna, China (Diplura: Japygidae). *Contributions from Shanghai Institute of Entomology* 9 (1989-1990): 189-192.

XIE, R., YANG, Y. & YIN, W. 1990. A new species of *Parajapyx* from the Tianmu Mountain, China (Diplura: Japygidae). *Contributions from Shanghai Institute of Entomology* 8 (1988): 229-233.

ZIMMERMAN, E. C. 1948. Order Diplura Börner, 1904. *Insects of Hawaii* 2: 38-42.

ZWALUWENBURG, R. H. VAN, 1934. *Parajapyx isabellae, Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 8: 382.